

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
13. August 2015 (13.08.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/117799 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B29C 51/08 (2006.01) **B29C 51/14** (2006.01)
B21D 22/20 (2006.01) **B32B 38/12** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/050589

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. Januar 2015 (14.01.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 202 357.2
10. Februar 2014 (10.02.2014) DE

(71) Anmelder: **BAYERISCHE MOTOREN WERKE
AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Petuelring 130,
80809 München (DE).

(72) Erfinder: **CONZE, Michael**; Freisinger Str. 72, 85416
Langenbach (DE). **HAMMER, Maik**; Gartenstraße 14,
84079 Bruckberg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A COMPOSITE PART, AND COMPOSITE PART

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES VERBUNDBAUTEILS UND VERBUNDBAUTEIL

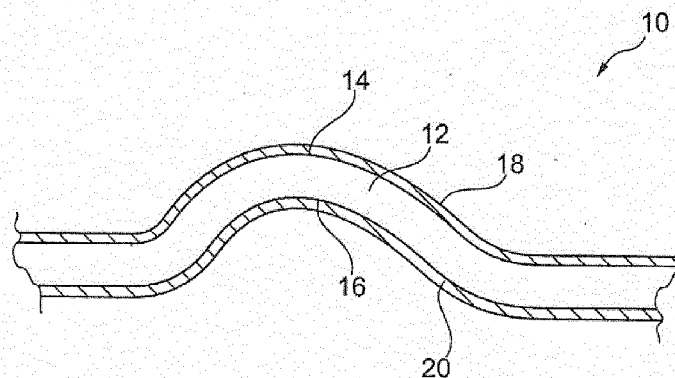


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a method for producing a composite part (10), in particular a flat composite part, comprising a foam core (12) that has a first and second cover layer (18, 20) which are bonded to the foam core (12) on a first surface (14) and a second surface (16), respectively. The method has the following steps: • a) heating the cover layers (18, 20) and the foam core (12) • b) positioning the cover layers (18, 20) on the surfaces (14, 16) of the foam core (12), • c) positioning the foam core (12) and the cover layers (18, 20) in a press or a mold (22) which forms the completed composite part (10), • d) reshaping the foam core (12) and the cover layers (18, 20) in the press or in the mold (22), wherein the cover layers (18, 20) can be positioned on the surfaces (14, 16) of the foam core (12), • e) cooling and bonding the cover layers (18, 20) and the foam core (12) in the press or in the mold (22), and • f) removing the composite part (10) from the press or from the mold (22). The invention further relates to a composite part which is produced using such a method.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2015/117799 A1



Ein Verfahren zur Herstellung eines insbesondere flächigen Verbundbauteils (10) mit einem Schaumkern (12), der auf einer ersten Oberfläche (14) und einer zweiten Oberfläche (16) eine stoffschlüssig mit dem Schaumkern (12) verbundene erste bzw. zweite Deckschicht (18, 20) aufweist, weist die folgenden Schritte auf: • a) Erwärmen der Deckschichten (18, 20) und des Schaumkerns (12) • b) Positionieren der Deckschichten (18, 20) auf den Oberflächen (14, 16) des Schaumkerns (12), • c) Positionieren des Schaumkerns (12) und der Deckschichten (18, 20) in einer Presse oder einer Form (22), die das fertige Verbundbauteil (10) abbildet, • d) Umformen des Schaumkerns (12) und der Deckschichten (18, 20) in der Presse oder der Form (22), wobei die Deckschichten (18, 20) auf den Oberflächen (14, 16) des Schaumkerns (12) verschoben werden können, • e) Abkühlen und stoffschlüssiges Verbinden der Deckschichten (18, 20) und des Schaumkerns (12) in der Presse oder der Form (22), • f) Entnehmen des Verbundbauteils (10) aus der Presse oder der Form (22), Des Weiteren ist ein Verbundbauteil vorgesehen, das mit einem solchen Verfahren hergestellt ist.

Verfahren zur Herstellung eines Verbundbauteils und Verbundbauteil

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines insbesondere flächigen Verbundbauteils mit einem Schaumkern, der auf einer ersten und einer zweiten Oberfläche eine stoffschlüssig mit dem Schaumkern verbundene erste und zweite Deckschicht aufweist. Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Verbundbauteil.

Im Automobilbereich werden häufig aus Gewichtsgründen Verbundbauteile verwendet, die einen Schaumkern aufweisen, der beidseitig mit einer Deckschicht verbunden ist. Durch den Schaumkern sind diese Bauteile sehr leicht. Durch die Wahl des Materials und der Dicke der Deckschichten weist das Verbundbauteil dennoch eine hohe Oberflächenhärte und eine hohe Stabilität auf.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Verbundbauteils bereitzustellen, das eine einfachere und schnellere Herstellung der Verbundbauteile ermöglicht. Aufgabe der Erfindung ist es des Weiteren, ein solches Verbundbauteil bereitzustellen, das einfacher zu lackieren ist.

Zur Lösung der Aufgabe ist ein Verfahren zur Herstellung eines insbesondere flächigen Verbundbauteils mit einem Schaumkern vorgesehen, der auf einer ersten und einer zweiten Oberfläche eine stoffschlüssig mit dem Schaumkern verbundene erste bzw. zweite Deckschicht aufweist, wobei das Verfahren die folgenden Schritte aufweist:

- a) Erwärmen der Deckschichten und des Schaumkerns,
- b) Positionieren der Deckschichten auf den Oberflächen des Schaumkerns,

- 2 -

- c) Positionieren des Schaumkerns und der Deckschichten in einer Presse oder einer Form, die das fertige Verbundbauteil abbildet,
- d) Umformen des Schaumkerns und der Deckschichten in der Presse, wobei die Deckschichten auf den Oberflächen des Schaumkerns verschoben werden können,
- e) Abkühlen und stoffschlüssiges Verbinden der Deckschichten mit dem Schaumkern in der Presse,
- f) Entnehmen des Bauteils aus der Presse.

Das erfindungsgemäße Verfahren bietet den Vorteil einer schnellen und zuverlässigen Herstellung solcher Verbundbauteile. Insbesondere können die Deckschichten während des Formprozesses zum Schaumkern verschoben werden. Eine gegenseitige Fixierung der Deckschichten und des Schaumkerns erfolgt nicht. Da sich die Bauteile während des Formgebungsvorgangs gegenseitig verschieben können, wird das Auftreten von Spannungen in oder zwischen den Deckschichten und dem Schaumkern während des Abkühlens oder des stoffschlüssigen Verbindens der Bauteile zuverlässig verhindert. Das Erwärmen der Deckschichten und des Schaumkerns kann beispielsweise in der Form erfolgen. Es ist aber auch denkbar, dass dies bereits vor dem Einlegen des Schaumkerns und der Deckschichten in die Form erfolgt, so dass die Belegungszeit der Form oder der Presse reduziert wird und ein kurzer Herstellungstakt realisierbar ist. Durch den gleichmäßigen Druck in der Form ist zudem sichergestellt, dass sich die Deckschichten und der Schaumkern flächig miteinander verbinden.

Das Umformen erfolgt vorzugsweise in einem Zeitfenster von 3 bis 45 Sekunden. In diesem Zeitfenster ist ein gleichmäßiges Umformen der Deckschichten und des Schaumkerns ohne eine Beschädigung der Deckschichten und des Schaumkerns möglich. Die Temperaturen werden vorzugsweise so gewählt, dass eine bessere Verformbarkeit der Bauteile möglich ist, diese aber nicht durch eine zu hohe Temperatur beschädigt werden. Des Weiteren ist die Zeitspanne so kurz gewählt, dass ein freizeitiges Abkühlen der Bauteile, das ein Verbinden der Bauteile vor dem Erreichen der endgültigen Position in der Form zu Folge hätte, ausgeschlossen werden kann.

Das Erwärmen der Deckschichten und des Schaumkerns erfolgt beispielsweise in einem Zeitfenster von 30 Sekunden bis zu 5 Minuten, wobei dieses Zeitfenster von der Dicke der Deckschichten bzw. des Schaumkerns und der verwendeten Materialien abhängig ist. Abhängig von den verwendeten
5 Materialien kann nur die Oberfläche erwärmt werden oder das gesamte Bauteil. Das Erwärmen kann bereits in der Form oder der Presse erfolgen. Es ist aber auch möglich, dass dies vor dem Einlegen der Bauteile in die Presse oder in die Form erfolgt. Das Erwärmen erfolgt beispielsweise für jede Deckschicht bzw. den Schaumkern separat, insbesondere wenn diese verschiedene Dicken aufweisen
10 oder diese für die Umformung auf verschiedene Temperaturen erhitzt werden müssen.

Das Abkühlen und stoffschlüssige Verbinden der Deckschichten und des Schaumkerns erfolgt vorzugsweise in einem Zeitfenster von 60 bis 300 Sekunden. Vorzugsweise erfolgt das Abkühlen so langsam, dass auftretende
15 Spannungen zwischen den Deckschichten und dem Schaumkern abgebaut werden können.

Um die Bauteile stoffschlüssig miteinander zu verbinden, ist es erforderlich, dass die Oberfläche der Deckschichten und/oder die Oberfläche des Schaumkerns so weit erwärmt werden, dass diese aufweicht, sich aber nicht verflüssigt,
20 um sich beim Abkühlen mit dem jeweils anderen Bauteil stoffschlüssig zu verbinden. Insbesondere darf die Temperatur nicht so weit erhöht werden, dass der Schaumkern aufgrund der hohen Temperaturen beschädigt wird, insbesondere zusammenfällt. Vorzugsweise wird der Schaumkern auf eine Temperatur von 160°C bis 200°C und die Deckschichten auf eine Temperatur
25 von 240°C bis 380°C erwärmt.

Der Temperaturunterschied wird beispielsweise über einen kurzfristigen Temperaturboost am Ende der Heizphase erzeugt.

Der Druck, mit dem die Bauteile in der Presse oder der Form aufeinanderge-
gedrückt werden, ist ebenfalls von den verwendeten Materialien abhängig. Einer-
30 seits muss der Druck ausreichend hoch sein, um die Deckschichten und den Schaumkern zu verformen. Andererseits würde ein zu hoher Druck zu einem Zusammendrücken des im Verhältnis zu den Deckschichten druckempfindlichen

Schaumkerns führen. Das Verbundbauteil wird beispielsweise mit einem Druck von 0,03 N/cm² bis 1,5 N/cm² umgeformt.

Bei komplexeren Bauteilen ist es möglich, dass die Verfahrensschritte a) bis f) nach dem Entnehmen des Verbundbauteils aus der Presse wiederholt werden, wobei eine andere Presse oder eine andere Form verwendet wird. Dadurch ist es möglich, dass komplexe Teilbereiche des Verbundbauteils nach dem Herstellen einer Grundform in einem ersten Verfahrensdurchgang weiter umgeformt werden, wobei das Auftreten von Spannungen in oder zwischen den Bauteilen verhindert wird.

Das stoffschlüssige Verbinden der Deckschichten und des Schaumkerns kann beispielsweise durch ein Erweichen oder Anschmelzen der Oberflächen des Schaumkerns oder der Deckschichten erfolgen. Es ist aber auch möglich, dass zwischen zumindest einer Deckschicht und dem Schaumkern eine Folie oder eine Klebeschicht angeordnet wird, die beim Erwärmen aufweicht und beim anschließenden Abkühlen eine stoffschlüssige Verbindung zwischen den Deckschichten und dem Schaumkern herstellt. Beispielsweise kann dazu eine thermoplastische Klebefolie verwendet werden.

Die Deckschichten können vor dem Erwärmen vorbehandelt werden, insbesondere durch Beschichten oder eine Korrosionsschutzmaßnahme, sodass ein Verbundbauteil mit einer Oberfläche entsteht, die vor Korrosion oder anderen Einflüssen geschützt ist.

Des Weiteren ist es möglich, dass der Schaumkern zumindest lokal verpresst und in der Dicke komprimiert wird.

Das Positionieren der Deckschichten auf den Oberflächen des Schaumkerns erfolgt vorzugsweise vor dem Erwärmen der Deckschichten und des Schaumkerns.

Zur Lösung der Aufgabe ist des Weiteren ein Verbundbauteil mit einem Schaumkern vorgesehen, der auf einer ersten und einer zweiten Oberfläche eine stoffschlüssig mit dem Schaumkern verbundene erste bzw. zweite Deckschicht aufweist, wobei das Verbundbauteil mit einem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt ist.

Eine erste Deckschicht kann beispielsweise aus Metall, insbesondere aus Aluminium, bestehen und eine Dicke von 0,2 mm bis 0,4 mm aufweisen. Bisher bekannte Verbundbauteile mit Deckschichten aus faserverstärktem Kunststoff weisen den Nachteil auf, dass sich diese schlecht lackieren lassen, so dass die
5 möglichen Verwendungszwecke eingeschränkt sind. Eine Deckschicht aus Metall lässt sich einfach lackieren, sodass eine einfache Farbgebung des Verbundbauteils möglich ist, wodurch sich weitere Einsatzmöglichkeiten für das Verbundbauteil ergeben. Zudem entsteht durch das Metall ein Verbundbauteil mit einer sehr stabilen Oberfläche, das aber aufgrund des Schaumkerns dennoch
10 sehr leicht ist.

Die zweite Deckschicht besteht beispielsweise aus einem faserverstärkten Kunststoff mit einer Dicke von 0,2 mm bis 1,0 mm.

Der Schaumkern weist beispielsweise eine Dicke von bis zu 10 mm auf, wobei die Dicke des Schaumkerns an die Dimensionen des gewünschten
15 Bauteils angepasst werden kann.

Weitere Vorteile und Merkmale ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen. In diesen zeigen:

- Figur 1 einen Querschnitt durch ein erfindungsgemäßes Verbundbauteil,
- Figur 2 eine schematische Darstellung des Materialaufbaus des Verbund-
20 bauteils aus Figur 1, und
- die Figuren 3a bis 3d Verfahrensschritte eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung des Verbundbauteils aus Figur 1.

In den Figuren 1 und 2 ist ein Verbundbauteil 10 gezeigt, das einen Schaumkern 12 mit einer ersten Oberfläche 14 sowie einer zweiten Oberfläche
25 16 aufweist. Auf der ersten Oberfläche 14 ist eine erste Deckschicht 18 aufgebracht, die aus Metall, insbesondere Aluminium besteht. Auf der zweiten, gegenüberliegenden Oberfläche 16 ist eine zweite Deckschicht 20 aufgebracht, die in der hier gezeigten Ausführungsform aus einem faserverstärkten Kunststoff besteht. Abhängig vom Verwendungszweck können auch andere geeignete
30 Materialien als Deckschichten verwendet werden.

Der Schaumkern 12 hat eine Dicke von ca. 10 mm, wobei die Dicke des Schaumkerns 12 an den jeweiligen Einsatzzweck angepasst werden kann und auch dünner gewählt werden kann. Insbesondere kann der Schaumkern 12 auch unterschiedliche Dicken aufweisen. Die erste Deckschicht weist eine Dicke von
5 0,2 bis 0,4 mm auf, die zweite Deckschicht eine Dicke zwischen 0,2 mm und 1 mm.

Die erste Deckschicht 18 bildet beispielsweise die Außenhaut des Verbundbauteils 10. Die Metalloberfläche ist einfacher zu lackieren als ein Kunststoffbauteil, so dass eine einfachere Farbgebung des Verbundbauteils 10
10 möglich ist. Durch den Schaumkern 12 sowie die faserverstärkte zweite Deckschicht 20 ist das Verbundbauteil sehr leicht und weist trotzdem eine sehr hohe Festigkeit auf.

Ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Verbundbauteils 10 ist in den Figuren 3a bis 3d dargestellt.

15 In einem ersten Verfahrensschritt (Figur 3a) werden die Deckschichten 18, 20 sowie der Schaumkern 12 erhitzt. Das Erwärmen erfolgt bis zu einer Temperatur, bei der sich die Oberflächen 14, 16 des Schaumkerns 12 oder die Oberflächen der Deckschichten 18, 20 erweichen, wobei die Temperatur so gewählt wird, dass ein Verflüssigen der Deckschichten 18, 20 bzw. des Schaumkerns 12
20 verhindert wird. Insbesondere ist auszuschließen, dass die Temperatur so weit ansteigt, dass der Schaumkern 12 zusammenfällt.

Das Erwärmen der Deckschichten 18, 20 und des Schaumkerns 12 kann in einem separaten Ofen erfolgen. Es ist aber auch möglich, dass dies bereits in der Form 22 (siehe Figur 3b) erfolgt. Das Erwärmen in einem separaten Ofen bietet
25 den Vorteil, dass die Belegungszeit der Form 22 reduziert wird und ein schneller Produktionszyklus möglich ist.

Nach dem Erwärmen werden die Deckschichten 18, 20 auf die Oberflächen 14, 16 des Schaumkerns 12 aufgelegt und der Schaumkern 12 mit den aufgelegten Deckschichten 18, 20 in die Form 22 eingelegt.

30 Anschließend werden der Schaumkern und die Deckschichten 18, 20 durch Schließen der Form 22 zusammengepresst, wobei die Form 22 die Gestalt des fertigen Verbundbauteils 10 abbildet. Da die Deckschichten 18, 20 und der

Schaumkern 12 noch nicht miteinander verbunden sind, können die Deckschichten 18, 20 gegen den Schaumkern 12 verschoben werden. Beim Verformen der Deckschichten 18, 20 und des Schaumkerns 12 können so keine Spannungen zwischen den einzelnen Lagen auftreten.

- 5 Der Druck, mit dem die Deckschichten 18, 20 und der Schaumkern 12 verformt werden, ist abhängig von den verwendeten Materialien. Einerseits muss der Druck ausreichend hoch sein, um die Bauteile, insbesondere die erste Deckschicht 18 aus Metall, verformen zu können. Andererseits darf es durch einen zu hohen Druck nicht zu einem Zusammenpressen des Schaumkerns 12
10 oder zu einer Beschädigung der Deckschichten 18, 20 kommen.

- Anschließend wird das Verbundbauteil 10 in der Form 22 abgekühlt, wobei es zu einem stoffschlüssigen Verbund zwischen den Deckschichten 18, 20 und dem Schaumkern 12, also zu einem Verkleben der einzelnen Lagen miteinander kommt. Anschließend kann das fertige Verbundbauteil 10 aus der Form 22
15 entnommen werden (Figur 3d).

 Das Zeitfenster, in dem die Deckschichten 18, 20 und der Schaumkern 12 abgekühlt werden und sich stoffschlüssig verbinden, ist abhängig von den verwendeten Materialien und der Dicke des Schaumkerns 12 bzw. der Deckschichten 18, 20. Vorzugsweise beträgt dieses Zeitfenster 60 bis 300 Sekunden.

- 20 Ist eine komplexere Gestalt des Verbundbauteils 10 gewünscht, kann dieses nach Abschluss des Verfahrens erneut erwärmt werden und in eine weitere Form 22 oder Presse mit einer komplexeren Formgebung eingelegt werden. In dieser Form 22 kann eine weitere Umformung und anschließende Abkühlung des Verbundbauteils 10 erfolgen. Da das Verbundbauteil 10 vor dem Umformen erwärmt wurde, können die Deckschichten 18, 20 auch bei erneuter
25 Durchführung des Verfahrens gegen den Schaumkern 12 verschoben werden, sodass es auch bei diesem zweiten Umformprozess nicht zu Spannungen zwischen den Deckschichten 18, 20 und dem Schaumkern 12 kommen kann.

- Zwischen den Deckschichten 18, 20 und dem Schaumkern 12 können auch
30 zusätzliche Schichten vorgesehen sein, durch die eine stoffschlüssige Verbindung der Deckschichten 18, 20 und des Schaumkerns 12 erfolgt. Diese Schichten können beispielsweise einen geringeren Schmelzpunkt aufweisen,

sodass eine geringere Temperatur zum Umformen und stoffschlüssigen Verbinden der Lagen des Verbundbauteils 10 ausreichend ist. Beispielsweise kann eine thermoplastische Klebefolie verwendet werden.

- Die Deckschichten können vor dem Verbinden mit dem Schaumkern 12 des
- 5 Weiteren vorbehandelt werden, beispielsweise mit einem Korrosionsschutz, sodass das fertige Verbundbauteil 10 eine bessere Widerstandsfähigkeit gegen äußere Einflüsse aufweist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines insbesondere flächigen Verbundbauteils (10) mit einem Schaumkern (12), der auf einer ersten Oberfläche (14) und einer zweiten Oberfläche (16) eine stoffschlüssig mit dem Schaumkern (12) verbundene erste Deckschicht (18) bzw. eine zweite Deckschicht (20) aufweist, mit folgenden Schritten:
- a) Erwärmen der Deckschichten (18, 20) und des Schaumkerns (12),
 - b) Positionieren der Deckschichten (18, 20) auf den Oberflächen (14, 16) des Schaumkerns (12),
 - 10 c) Positionieren des Schaumkerns (12) und der Deckschichten (18, 20) in einer Presse oder einer Form (22), die das fertige Verbundbauteil (10) abbildet,
 - d) Umformen des Schaumkerns (12) und der Deckschichten (18, 20) in der Presse oder der Form (22), wobei die Deckschichten (18, 20) auf den Oberflächen (14, 16) des Schaumkerns (12) verschoben werden können,
 - 15 e) Abkühlen und stoffschlüssiges Verbinden des Schaumkerns (12) und der Deckschichten (18, 20) in der Presse oder der Form (22),
 - f) Entnehmen des Verbundbauteils (10) aus der Presse oder der Form (22).
 - 20
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Umformen in einem Zeitfenster von 3 bis 45 Sekunden erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Erwärmen in einem Zeitfenster von 30 Sekunden bis 5 Minuten erfolgt.
- 25 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Abkühlen und stoffschlüssige Verbinden in einem Zeitfenster von 60 bis 300 Sekunden erfolgt.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Deckschichten (18, 20) auf eine Temperatur von 240°C bis

380°C und der Schaumkern (12) auf eine Temperatur von 160°C bis 200°C erwärmt werden

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Temperaturunterschied zwischen den Deckschichten (18, 20) und dem Schaumkern (12) durch einen kurzen Temperaturboost am Ende der Heizphase erzeugt wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Presse oder die Form (22) das Verbundbauteil (10) mit einem Druck von 0,03 N/cm² bis 1,5 N/cm² umformt.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verfahrensschritte a) bis f) nach dem Entnehmen aus der Presse oder der Form (22) wiederholt werden, wobei eine andere Presse oder Form (22) verwendet wird.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen zumindest einer Deckschicht (18, 20) und dem Schaumkern (12) eine Folie oder eine Klebeschicht angeordnet wird.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Deckschicht (18, 20) vorbehandelt wird, insbesondere durch Beschichten oder eine Korrosionsschutzmaßnahme.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest lokal der Schaumkern (12) verpresst und in der Dicke komprimiert wird.

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Positionieren der Deckschichten (18, 20) auf den Oberflächen (14, 16) des Schaumkerns (12) vor dem Erwärmen der Deckschichten (18, 20) und des Schaumkerns (12) erfolgt.

13. Verbundbauteil (10) mit einem Schaumkern (12), der auf einer ersten und einer zweiten Oberfläche (14, 16) eine stoffschlüssig mit dem Schaumkern (12) verbundene erste bzw. zweite Deckschicht (18, 20) aufweist, wobei das Verbundbauteil (10) mit einem Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche hergestellt ist.

14. Verbundbauteil nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Deckschicht (18) aus Metall, insbesondere aus Aluminium, besteht und eine Dicke von 0,2 mm bis 0,4 mm aufweist.

5 15. Verbundbauteil nach einem der Ansprüche 13 und 14, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Deckschicht (20) aus einem faserverstärkten Kunststoff mit einer Dicke von 0,2 mm bis 1,0 mm besteht.

16. Verbundbauteil nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaumkern (12) eine Dicke von bis zu 60 mm aufweist.

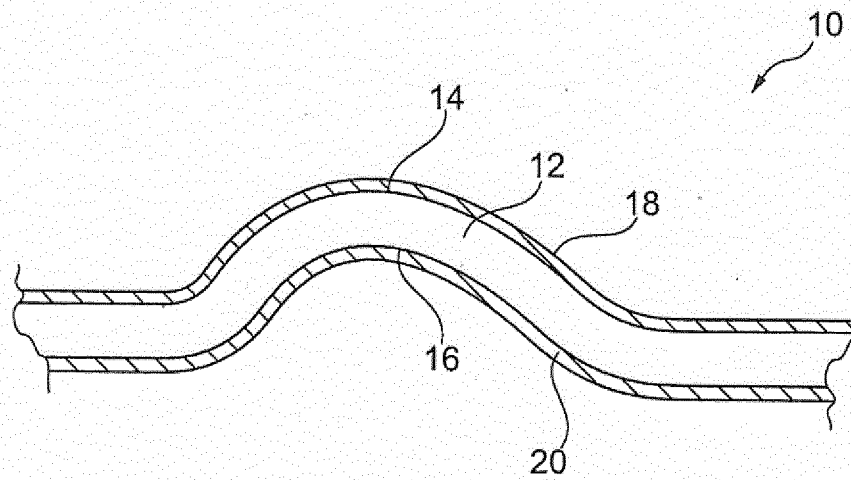


Fig. 1

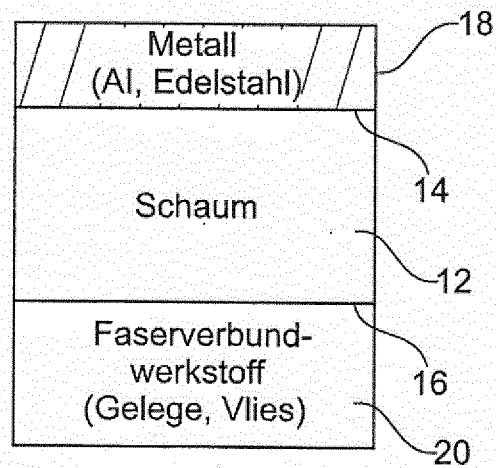


Fig. 2

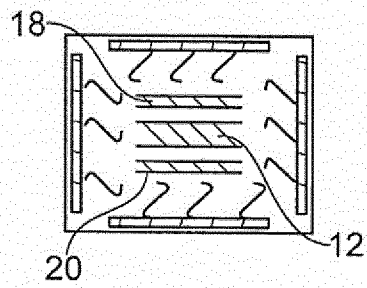


Fig. 3a

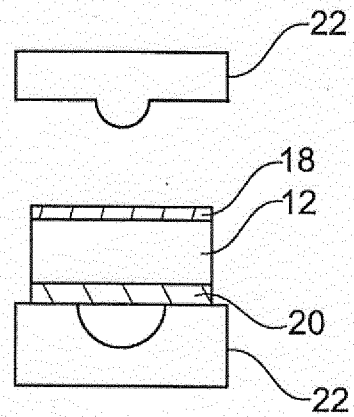


Fig. 3b

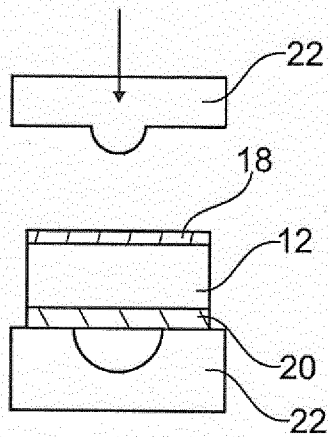


Fig. 3c

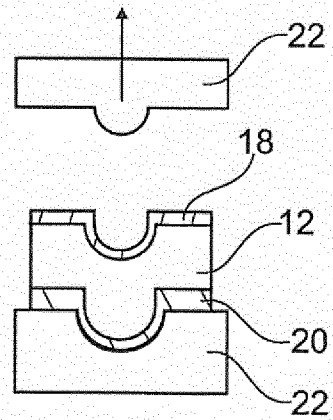


Fig. 3d

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/050589

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B29C51/08 B21D22/20 B29C51/14 B32B38/12
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B29C B21D B29L B32B B60R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2011/108667 A1 (KELLER HANS-PETER [CH] ET AL) 12 May 2011 (2011-05-12)	1,2,4,7, 10-12
Y	paragraph [0022] - paragraph [0029]; figures 1A-1F	3,5,6,8
X	DE 10 2006 006333 A1 (SKS SITZKOMONENTEN GMBH & CO [DE]) 9 August 2007 (2007-08-09) paragraphs [0027], [0043] - [0045]; figures 1,2	13-16
A	WO 99/16657 A1 (VOLVO AB [SE]; PERSSON ARNE [SE]; NYLINDER AAKE [SE]) 8 April 1999 (1999-04-08) page 6, lines 4-10	2
X	EP 2 529 916 A1 (GREINER PERFOAM GMBH [AT]) 5 December 2012 (2012-12-05) the whole document	1,9,11
	-/-	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 March 2015

Date of mailing of the international search report

18/03/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Rüdiger, Patrick

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/050589

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 103 50 787 A1 (ROEHM GMBH [DE]) 25 May 2005 (2005-05-25) paragraph [0027] -----	3
Y	DE 101 05 591 A1 (FAGERDALA DEUTSCHLAND GMBH [DE]) 8 August 2002 (2002-08-08) paragraph [0035] - paragraph [0037] -----	5,6
Y	US 3 917 770 A (JACKSON WILLIAM B) 4 November 1975 (1975-11-04) column 2, line 18 - line 30 -----	8
A	US 2009/321002 A1 (SPENGLER GERHARD [DE]) 31 December 2009 (2009-12-31) the whole document -----	1-16
A	EP 1 284 182 A2 (R & S TECHNIK GMBH [DE] OLBRICH GMBH [DE]) 19 February 2003 (2003-02-19) the whole document -----	1-16
A	DE 36 41 127 A1 (LENTIA GMBH [DE]) 16 June 1988 (1988-06-16) the whole document -----	1-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/050589

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2011108667 A1	12-05-2011	CA 2779596 A1 EP 2498973 A2 US 2011108667 A1 US 2012141726 A1 WO 2011058514 A2	19-05-2011 19-09-2012 12-05-2011 07-06-2012 19-05-2011
DE 102006006333 A1	09-08-2007	NONE	
WO 9916657 A1	08-04-1999	DE 69822483 D1 DE 69822483 T2 EP 1015293 A1 JP 2001518427 A US 6618944 B1 WO 9916657 A1	22-04-2004 03-03-2005 05-07-2000 16-10-2001 16-09-2003 08-04-1999
EP 2529916 A1	05-12-2012	AT 511495 A1 EP 2529916 A1	15-12-2012 05-12-2012
DE 10350787 A1	25-05-2005	NONE	
DE 10105591 A1	08-08-2002	NONE	
US 3917770 A	04-11-1975	BE 821922 A1 CA 1033521 A1 DE 2452866 A1 ES 431542 A1 ES 449940 A1 FR 2249757 A1 GB 1422930 A IT 1030782 B JP S5075671 A NL 7414554 A US 3917770 A	06-05-1975 27-06-1978 22-05-1975 16-01-1977 01-08-1977 30-05-1975 28-01-1976 10-04-1979 20-06-1975 12-05-1975 04-11-1975
US 2009321002 A1	31-12-2009	US 2009321002 A1 US 2011017402 A1	31-12-2009 27-01-2011
EP 1284182 A2	19-02-2003	EP 1284182 A2 EP 1974893 A2 ES 2526800 T3 JP 4371638 B2 JP 2003117992 A KR 20030015155 A US 2003030188 A1	19-02-2003 01-10-2008 15-01-2015 25-11-2009 23-04-2003 20-02-2003 13-02-2003
DE 3641127 A1	16-06-1988	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B29C51/08 B21D22/20 B29C51/14 B32B38/12
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B29C B21D B29L B32B B60R

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2011/108667 A1 (KELLER HANS-PETER [CH] ET AL) 12. Mai 2011 (2011-05-12)	1,2,4,7, 10-12
Y	Absatz [0022] - Absatz [0029]; Abbildungen 1A-1F	3,5,6,8
X	DE 10 2006 006333 A1 (SKS SITZKOMPONENTEN GMBH & CO [DE]) 9. August 2007 (2007-08-09) Absätze [0027], [0043] - [0045]; Abbildungen 1,2	13-16
A	WO 99/16657 A1 (VOLVO AB [SE]; PERSSON ARNE [SE]; NYLINDER AAKE [SE]) 8. April 1999 (1999-04-08) Seite 6, Zeilen 4-10	2
	----- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert,
aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach
dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft er-
scheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer
anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden
soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie
ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung,
eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach
dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum
oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der
Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der
Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden
Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung
kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf
erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung
kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet
werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren
Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und
diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. März 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

18/03/2015

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Rüdiger, Patrick

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 529 916 A1 (GREINER PERFOAM GMBH [AT]) 5. Dezember 2012 (2012-12-05) das ganze Dokument -----	1,9,11
Y	DE 103 50 787 A1 (ROEHM GMBH [DE]) 25. Mai 2005 (2005-05-25) Absatz [0027] -----	3
Y	DE 101 05 591 A1 (FAGERDALA DEUTSCHLAND GMBH [DE]) 8. August 2002 (2002-08-08) Absatz [0035] - Absatz [0037] -----	5,6
Y	US 3 917 770 A (JACKSON WILLIAM B) 4. November 1975 (1975-11-04) Spalte 2, Zeile 18 - Zeile 30 -----	8
A	US 2009/321002 A1 (SPENGLER GERHARD [DE]) 31. Dezember 2009 (2009-12-31) das ganze Dokument -----	1-16
A	EP 1 284 182 A2 (R & S TECHNIK GMBH [DE] OLBRICH GMBH [DE]) 19. Februar 2003 (2003-02-19) das ganze Dokument -----	1-16
A	DE 36 41 127 A1 (LENTIA GMBH [DE]) 16. Juni 1988 (1988-06-16) das ganze Dokument -----	1-16

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/050589

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2011108667	A1	12-05-2011	CA	2779596 A1	19-05-2011
			EP	2498973 A2	19-09-2012
			US	2011108667 A1	12-05-2011
			US	2012141726 A1	07-06-2012
			WO	2011058514 A2	19-05-2011

DE 102006006333	A1	09-08-2007	KEINE		

WO 9916657	A1	08-04-1999	DE	69822483 D1	22-04-2004
			DE	69822483 T2	03-03-2005
			EP	1015293 A1	05-07-2000
			JP	2001518427 A	16-10-2001
			US	6618944 B1	16-09-2003
			WO	9916657 A1	08-04-1999

EP 2529916	A1	05-12-2012	AT	511495 A1	15-12-2012
			EP	2529916 A1	05-12-2012

DE 10350787	A1	25-05-2005	KEINE		

DE 10105591	A1	08-08-2002	KEINE		

US 3917770	A	04-11-1975	BE	821922 A1	06-05-1975
			CA	1033521 A1	27-06-1978
			DE	2452866 A1	22-05-1975
			ES	431542 A1	16-01-1977
			ES	449940 A1	01-08-1977
			FR	2249757 A1	30-05-1975
			GB	1422930 A	28-01-1976
			IT	1030782 B	10-04-1979
			JP	S5075671 A	20-06-1975
			NL	7414554 A	12-05-1975
			US	3917770 A	04-11-1975

US 2009321002	A1	31-12-2009	US	2009321002 A1	31-12-2009
			US	2011017402 A1	27-01-2011

EP 1284182	A2	19-02-2003	EP	1284182 A2	19-02-2003
			EP	1974893 A2	01-10-2008
			ES	2526800 T3	15-01-2015
			JP	4371638 B2	25-11-2009
			JP	2003117992 A	23-04-2003
			KR	20030015155 A	20-02-2003
			US	2003030188 A1	13-02-2003

DE 3641127	A1	16-06-1988	KEINE		
